

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

Pe parcursul a 7 zile, de pe 14 ianuarie -20 ianuarie 2018 am efectuat o vizită de mobilitate în cadrul proiectului Erasmus+ „*Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability (PBLMD)*” în scopul familiarizării cu modelul de instruire PBL și CDIO, precum și cu metodologia de predare și evaluare la Universitatea KTH, Suedia, Stockholm.

Universitatea KTH din Stockholm a inițiat și a dezvoltat metoda de predare *Problem Based Learning*, care include principii de învățare bazate pe probleme, lucrul în echipă și învățământ centrat pe student. Recent, din 2000 în metodele de predare, a fost introdusă metoda CDIO (conceive-design implement-operate), ce include abordarea conceptuală, bazată pe proiectare, ulterior implementarea în practică și în final operarea. După experiența pe care a avut-o universitatea KTH această metodă a fost introdusă și în alte universități din lume. Unele universități printre care și KTH au avansat considerabil în aplicarea metodei date, care după Edward F. Crawley integrează un set cuprinzător de abilități personale și interpersonale, abilități de procesare, produs și construire a sistemelor cu cunoștințe disciplinare.

Scopul vizitei noastre a fost familiarizarea cu metodologia și instrumentele PBL și CDIO aplicate la Universitatea KTH, dezvoltarea abilităților de predare în PBL și CDIO, crearea unei experiențe internaționale de învățare pentru personalul universitar, implementarea metodelor de predare PBL cu aspecte CDIO inovatoare în cadrul Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie *Nicolae Testemițanu*. Schimbul de experiență și simularea metodei PBL cu elemente de CDIO într-un timp real, reprezintă un punct forte în dezvoltarea abilităților profesionale și a curriculei ce urmează a fi implementată la universitatea noastră. De asemenea, taining-ul dat a contribuit la obținerea experienței în formarea facilitatorilor pentru PBL.

Una din strategiile de bază ale dezvoltării durabile la KTH ține de mobilitatea cadrelor pedagogice în cadrul proiectelor internaționale. Totodată, doctoranzii și staff-ul academic practică angajabilitatea în câmpul muncii la companii industriale sau alte organizații în vederea schimbului de experiență și implementării rezultatelor cercetărilor științifice realizate.

Un alt punct forte este colaborarea și interacțiunea cu absolvenții KTH, care fac parte dintr-o rețea ce include cca 65.000 de absolvenți și care sunt angajați în peste 100 țări ale lumii, deținând posturi înalte în diferite domenii și organizații. Rețeaua dată are un rol foarte important în

recrutarea studenților, parteneriate și alocarea de fonduri pentru dezvoltarea durabilă a infrastructurii și internaționalizarea Universității KTH.

Training-ul respectiv a fost foarte productiv, interesant și dăruitor atât din punct de vedere profesional, cât și cultural, deoarece am colaborat cu echipa de lucru de la Universitatea KTH și cu echipele universităților din Republica Moldova, parteneri ale proiectului, precum și cu echipele de la *Ain Shams University* și *Nile University* din Egipt, ceea ce a sporit semnificativ valoarea instruirii, deoarece am avut-o dat posibilitatea de a cunoaște cu persoane din diverse domenii ale științei.

Problema dezvoltării și actualizării curriculei universitare a fost discutată prin prisma aplicabilității acesteia în societate și atractivității pentru tineretul studios. O bună parte din programele actuale nu sunt atractive pentru studenți, deși sunt necesare pentru societate. Profesorii sunt axați pe interacțiunea cu studentul, motivarea profesională și aplicarea în practică a propunerilor ce vin din partea asociației studențești. La KTH se pune accent pe dezvoltarea la staff-ul academic a abilităților de comunicare cu studenții la diferite nivele de organizare instituțională.

Strategia CDIO ține de integrarea curriculei, achiziția cunoștințelor și dezvoltarea abilităților practice cu implementarea în viața reală. La baza metodei CDIO este stabilirea unui echilibru între teorie și practică. CDIO definește un design educațional, ce se regăsește în obiectivele de învățare și oferă o abordare sistematică pentru proiectarea și perfecționarea continuă a educației. Această metodă versus metodei PBL, care se bazează pe practici în rezolvarea problemei, ea ține de implementarea metodelor de practică și teorie în aceeași măsură. Această metodă, în opinia profesorilor de la Universitatea KTH, ține de acumularea cunoștințelor studenților în măsură egală a materialului teoretic pentru ca ulterior să-i ajute în practică.

În Universitatea KTH pentru dezvoltarea curriculei se desemnează o persoană responsabilă, așa-numitul lider de program, pentru fiecare specialitate. Liderul de program conlucrează cu un grup de lucru cu reprezentanți din mediul academic, studenți și secretariat, care contribuie la dezvoltarea curriculei. Proiectul curriculei este înaintat decanului, după care în urma unui dialog mutual se întocmește un proces-verbal și programul este înaintat rectorului pentru aprobare. Ulterior programele sunt evaluate de evaluatori externi. Totodată, calitatea programelor de studii este evaluată prin analiza rezultatelor obținute de studenți și prin feedback-ul acestora.

Pe parcursul mobilității ne-am familiarizat cu metodele de pregătire a cadrelor didactice și am avut posibilitatea de a cunoaște și înțelege anumite momente ce țin de rolul facilitatorului și aportul său în procesul de instruire teoretică și achiziționării abilităților practice a studenților.

În cadrul mobilității au fost organizate ateliere de lucru, care ne-au dat posibilitatea de a comunica cu persoane din mai multe sfere de instruire și să soluționăm problemele pe care le-am avut.

Totodată, aș vrea să menționez atitudinea binevoitoare și încurajatoare a staff-ului de la Universitatea KTH, și să le mulțumesc pentru modalitatea rapidă și calitativă de distribuire a materialelor din cadrul sesiunilor și atelierelor de lucru.

În ultima zi a mobilității am avut parte de o întâlnire cu Dl Edward Crawley, o personalitate notorie din sfera inovației și tehnologiilor moderne, care ne-a captivat atenția și spiritul, prin carisma sa neobișnuită, cu lucruri frumoase despre CDIO și realizările de ultimă oră din sfera inovației și științei.

Ca rezultat aș aduce sincere mulțumiri organizatorilor aceste mobilități pentru colaborarea internațională și acumularea cunoștințelor obținute în cadrul proiectului desfășurat la KTH. Utilizarea informației obținute pentru proiectarea cursurilor, predarea și examinarea studenților ce le vom implementa în universitatea noastră.

28.01.2018

Angela Cazacu-Stratu

Experience Report about
Staff Mobility as part of the Erasmus+ PBLMD Project: “Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”
at KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden,
January 15-19 2018

All activities regarding Staff Mobility as part of the Erasmus+ PBLMD Project: “Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability” were held during January 15-19 at KTH Royal Institute of Technology according to the following **Overall Objectives of Mobility:**

- To enhance teaching and learning competencies in PBL student – centered active learning environments.
- To enhance study program development.
- To get knowledge on the KTH formation system of professional competencies for engineering education.
- To establish professional relations with KTH in elaboration of the special program for enhancing engineering education.
- To establish professional teaching and research relations with KTH staff.
- To clarify the interaction of European universities with the different stakeholders.

Activities and outcomes obtained as a result of Mobility:

- Improvement of teaching skills in PBL.
- Strategy Development of implementing changes in teaching and learning on the course level.
- Improvement of curriculum development methods.
- Improving student learning in PBL context.
- Dissemination of PBL experience and good practice with academic staff of TUM.

The activities carried out permitted us to achieve all objectives stated above and took place during the five days at the Department of Mechanics, KTH Royal Institute of Technology. In this period, we faced various tasks, and participated in constructive and fruitful discussions. The organizers offered us a carefully considered and planned cycle of lectures. All week activities were well-organized, keeping us busy the whole time and focused on interesting and important issues

in accordance with the declared objectives. During this intensive program, we attended lectures and took part in workshops, which provided us an invaluable experience.

As an introductory lecture the host at KTH, namely Anna-Karin Högfeltdt, Director of Faculty Training, and Margareta Bergman, Director of Studies at the department "Higher Education Research and Development - HERD", ITM School, offered us a general view of Swedish Higher Education, including Education Management and Development, and Faculty Development in Sweden. This lecture included mention of the place in higher education of a new concept, the CDIO model adapted by KTH. We learned that KTH is one of the four universities that founded the CDIO Initiative. The CDIO model, standing for Conceiving - Designing - Implementing – Operating, is one of the complementary models for developing engineering education. In Sweden, engineering education reform is based on PBL and CDIO: two complementary models. PBL and CDIO were defined and compared, as regards their history, community, definitions, design of the education plan, course subjects/units, engineering projects and change strategies. The KTH teaching staff learn to reflect and support understanding and evolution of PBL and CDIO, to understand the way these two communities can learn from each other. Although PBL and CDIO share many of their basic values, they overlap only partially, as educational reform strategies. Moreover, the PBL and CDIO models are mutually reinforcing and can be combined in a fruitful way to reform engineering education.

A close look at the CDIO model was given by Kristina Edström, Associate Professor at KTH, who has been committed to developing the concept and spreading knowledge about the development of engineering education with CDIO for more than a decade. The topic presented by Kristina Edström was "CDIO – the Idea, Methodology and Community". As a former member of the CDIO Council 2005-2013 at KTH, researcher in the field of Engineering Education and co-author of Edward Crawley et al. "Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach", Springer (2007; 2 ed. 2014) she gave a profound lecture on this topic. She shared perspectives of the CDIO idea, methodology and community. It is based on a clear vision with respect to what students should learn in engineering and why. It should be developed as methodology for curricula and courses. CDIO initiative is assimilated by over 120 universities and represents a dynamic community of teachers/trainers in engineering. The 12 CDIO Standards address program philosophy (Standard 1), curriculum development (Standards 2, 3 and 4), design-build experiences and workspaces (Standards 5 and 6), new methods of teaching and learning (Standards 7 and 8), faculty development (Standards 9 and 10), and assessment and evaluation (Standards 11 and 12). Seven are considered essential because they distinguish CDIO programs from other educational reform initiatives; five supplementary standards significantly enrich a CDIO program and reflect best practice in engineering education.

The lecture on the topic “How to improve student learning in lectures – Peer Instruction” was given by Fredrik Lundell, Professor at KTH Mechanics. Peer Instruction is a method that turns lectures into vivid interactive discussion sessions. Different technical solutions to implement the method were demonstrated, including low-tech, no-cost alternatives. Fredrik Lundell’s thesis is that conceptual understanding is improved if students do not just reproduce known solutions to known problems, are able to explain what they are doing and why, and acquire deeper working disciplinary knowledge. The teaching method is called Peer Instruction and is based on students learning from each other. Fredrik Lundell shared his experience. He no longer stands behind his desk and he has scrapped his old lecturing methods. Instead, he inspires his students to discuss and participate actively in the learning process. For this, he has been awarded the prize Teacher of the Year at KTH. Fredrik Lundell said that “I will never go back to traditional lecturing. This works so much better. Students learn more, and more students pass their exams”. Fredrik Lundell uses the method on an elementary mechanics course where the students among other things must learn to understand and use 60 or so concepts on the basics of mechanics. The principle is simple: before each lesson the students study the areas to be dealt with thoroughly. The teacher begins by providing a very brief presentation after which the students, individually, answer a number of multiple-choice questions. The answers are provided via an audience response system, an electrical device which measures the students’ responses. The entire group's answers are immediately available to the teacher. After that, the students form small discussion groups to discuss what the correct answers actually are. The discussion ends with the questions being asked once again and their responses being measured. “This is a very powerful tool for creating interactive lectures. During the discussions the students practice explaining scientific concepts, deepening their knowledge of the subject at the same time,” said Fredrik Lundell.

Associate Professor, Head of Division Mechatronics at KTH, Martin Edin Grimheden gave a few presentations on topic “Problem and Project Based Learning in Mechanical Engineering”. Engineering programs in Europe have been adapted more or less to the BSc+MSc system. National professional programs, aimed at “ready to engineer” have been integrated with academic programs preparing students for research careers. From 2000 until now programs with different learning goals have been integrated. Programs have been extended in time, new courses have been added. One of the main issues is that the thesis projects are intended to show proficiency in all program areas. As an example Martin Edin Grimheden pointed out that Engineering MSc thesis projects now need to show expertise in conducting research. An academic MSc thesis must show competence in research. Professional MSc theses have to show engineering competence. When the degrees are combined, all MSc theses need to show both. He suggested that one of the three following models should be chosen: 1) use a research approach to your engineering problem; 2)

use a scientific process when solving your engineering problem; 3) use a scientific method when assessing your solution to the engineering problem. Also Martin Grimheden introduced us into agile methods in mechatronics. Beginning in 2011, agile methods for product development have been introduced at KTH within some mechatronics courses. Mechatronics is defined as “synergistic integration” of electronics, mechanical engineering, control and software engineering. It deals with the development of complex and intelligent products, which implies a multidisciplinary approach. He emphasized that it is possible and favorable to integrate Scrum in a mechatronics course. Scrum is an iterative and incremental agile software development framework for managing product development. He believes that Scrum provides a platform to practice project organization, which prepares the students with a larger flexibility to handle the increased complexity in mechatronics product development and thereby enables the project teams to deliver results faster, more reliably and with higher quality.

Associate professors at KTH, Anders Rosén and Emma Strömberg made a joint presentation on the topic “Integration of Sustainable Development in Engineering Education”. In general, the concept of sustainable development represents, in fact, development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains two key concepts: the concept of 'needs', in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given, and the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs. Interestingly, Sustainable Development is reflected in the KTH Development Plan 2018–2023. Students graduating from KTH will contribute to the sustainable development of society. The sustainability perspective must be integrated in study and a clear progression in this field must be ensured. A large part of all research at KTH can be linked to one or more of the UN's 17 sustainable development goals. Anders Rosén and Emma Strömberg developed the subject in order to show how we can achieve sustainable development. They described what KTH is doing about it. This vision of sustainability should take into consideration technical development, lifestyle, poverty, new economic principles, policies, agreements, regulations, etc. As an associate professor at the KTH Higher Education Research and Development unit, Anders Rosén set a task for us, what we can do about it at our own universities. Also they pointed out the importance of integration of sustainable development in education. Anders Rosén and Emma Strömberg presented to us some examples of integration of sustainable development in KTH courses, taking an in-depth look at their own courses in naval architecture, for instance, High-Speed Craft, and, respectively, in polymeric materials. The lecturers organized the discussions in groups, putting us to discuss and to categorize the levels of integration of sustainable development in our own courses, and in the result, to sketch sustainable development related intended learning outcomes for our courses.

In the second part of our stay, we had pleasure and opportunity to attend another excellent presentation of Kristina Edström. This time her topic was “The Teaching Trick – How to improve student learning without spending more time teaching”. The key principle in this is that teachers should spend more of their time doing things that lead to high quality learning, and less time on such things that do not lead to learning; this in fact is cost-neutral intervention. The presentation of Kristina Edstrom was filled with well-chosen examples, which illustrate the principle, challenge old ways of thinking and question some taken-for-granted practices in education. The necessary pedagogical competencies were declared, such as setting clear objectives (intended learning outcomes), upholding the threshold level of quality, creating a course which generates appropriate learning activity and doing all these while using teacher time effectively. The last of these means to generate appropriate study for the students, to spend your time where it has effect on learning, to create a sustainable workload for yourself and sustainability for your institution and country. Among useful tricks, I would like to mention the one concerning individual comments and feedback on student reports. Instead of giving the individual feedback on failed reports, it is worth making a list with the most common errors. Now students have to find their own errors. Another interesting and challenging trick is an easy marking grading scale: Fail = 0p (Seldom happens); Pass = 1p (Typical grade); Brilliant = 2p (Requires lots of own initiatives); in addition, with accepted participation in the feedback loop +1p. It is easy to see the difference between 0, 1 or 2 points, in fact it only takes about 1-3 minutes per paper. At the end of the course, points are converted to a final grade. I may try to apply it for some evaluations during the semester. As advantages of the presented tricks: firstly, continuous study, distributes student effort during the course; secondly, the formative feedback session as a whole (giving feedback, getting feedback and discussions) generates learning, deep and interesting discussions, instead of discussions on definitions, and social motivation, (i.e. it exposes your understanding to others and enables you to see theirs); thirdly, students feel that the teacher really cares about their work, clear, fair and transparent grading system, students feel their progression; finally, all these are good for the teacher, \approx 1-3 minutes per paper and final grading does not take any extra time. I found interesting the Iceberg Principle and hope it will be useful in the future. It supposes group work with random presenters. Students are told in advance that all students in the group should be ready to present the whole project and take questions on all parts and at last minute the professor chooses the presenter randomly.

Also we made a study visit to the Open Lab. It was presented by Geert van den Boogaard. He described it in detail and introduced us into their field of activity. We were met by the motto of the people working at the Open Lab: “Everyone is a student,” which is based on the principle of having the courage to Do first – Think – Do it again. The Open Lab is a creative center that

provides opportunities for finding solutions to challenges in society. In cooperation with their partners they create proposals for innovative solutions for the Stockholm region. They elaborate together with students, researchers, experts, consumers and staff in different types of organizations. This is the place where WeQ beats IQ. The proposals they generate are open, radical, smart, useable, concrete and innovative. They offer Master's courses, professional education, workshops, seminars, exhibitions, flexible workspaces and prototype studio.

In the last day of our stay we had the honor of meeting Ed Crawley, instigator of the CDIO initiative. He has served as founding co-director of an international collaboration on the reform of engineering education and he is the lead author of the book "Rethinking Engineering Education, the CDIO Approach". For his work in CDIO, he received the 2011 Bernard M. Gordon Prize for Innovation in Engineering Education from the NAE. During the week we had an opportunity to formulate our questions on engineering education reform to him. Edward Crawley shared with us some of his experience in a very friendly vivid speech. What we should do in order to improve the level of our own university. He answered our questions nicely and helpfully. As a Professor of Aeronautics and Astronautics and of Engineering Systems at Massachusetts Institute of Technology he pointed out that in his entire professional carrier they never talked about how to rank their university, but discussed how to improve it. We should identify the strong future of our university. It is important that the staff and professors are involved in the process, along with strong leadership and vision, which are essential for the process. Modern engineering education programs seek to impart to student a large base of knowledge, skills and attitudes necessary to become successful young engineers. This array of abilities is represented in the CDIO Syllabus, an attempt to create a rational, complete, consistent, and generalizable set of goals for engineering education. The general objective of the CDIO Syllabus is, to summarize formally, a combination of knowledge, skills, and attitudes that alumni, industry, and academia desire in a future generation of young engineers. The Syllabus can be used to define expected outcomes in terms of learning objectives of the personal, interpersonal, and system building skills necessary for modern engineering practice.

Conclusions: Lately, in connection with an accelerated rate of development of applied branches of science and technology, the classical methods of teaching students from engineering specialties are no longer as effective as before. The requirements faced by engineers at present are more in line with the requirements previously presented to engineers involved in research and development, as a result of which most alumni do not satisfy the realities of the modern market. To increase the competitiveness of students, it is necessary to adapt the curricula to modern realities. One such option is CDIO and PBL. The obtained experience suggest that students/teaching staff have much to learn from others' experiences through a dialogue among

communities, and the PBL and CDIO models will play compatible roles, are mutually reinforcing and can be combined in a fruitful way to reform engineering education. The main directions of these training technologies require new principles of teaching. We need to move away from classical teaching methods, where students face a combination of knowledge that, over time, remains practically unchanged, to new methods, when students are presented with a task and they try to understand the essence of the problem and find ways to solve it. Thus, the student receives not only the required set of knowledge, but also the ability to find non-trivial ways of solving different problems. As a result of the use of new technologies in teaching in KTH, the performance has improved, and almost 100% of students successfully graduated from courses to which new methods were applied. But in order to increase the effectiveness of teaching, it is necessary not only to change the ways of teaching, but also ways of assessing the knowledge that students have acquired. To increase the effectiveness of teaching, it is also necessary to get more efficient organization of the teacher's time. In the end I would like to mention the importance and necessity of dissemination of PBL experience and good practice among academic staff of TUM.

Elena Cojuhari, conf. univ., dr., TUM

17.02.2018

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

În perioada **15-19 ianuarie 2018**, Covaș Lilia, conferențiar universitar la Departamentul „Management” a efect un stagiul de mobilitate în cadrul **Royal Institute of Technology (KTH)**, Stockholm, Suedia.

Această oportunitate a fost posibilă grație proiectului Introducing Problem Based Learning in Moldova; Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability (PBLMD) din cadrul programului european Erasmus Plus.

Principalele obiective ale stagiului de mobilitate s-au referit la:

- informarea cu privire la particularitățile sistemului de învățământ superior din Suedia,
- cunoașterea unor noi metode de predare și de implicare a studenților în procesul de studii,
- integrarea conceptului de dezvoltare durabilă în procesul didactic,
- schimbul de experiență între instituțiile de învățământ, etc.

Organizarea programei mobilității a permis de a realiza cu succes obiectivele trasate.

Universitatea unde s-a petrecut stagiul de mobilitate este recunoscută ca una din cele mai prestigioase din Suedia. KTH este totodată și una dintre cele mai vechi și mai mari din țară.

Fiind fondată în 1827 KTH Royal Institute of Technology a servit drept unul dintre centrele cheie din Europa de inovare și talent intelectual. Cu peste 18.000 de studenți și o reputație internațională pentru excelență, universitatea continuă să se dezvolte cu succes, contribuind la modelarea viitorului.

KTH este o instituție internațională de cercetare, care a stabilit schimburi educationale peste tot în lume, în special în Europa, SUA, Australia și Asia de Sud-Est. Sistemele de cooperare cu statele baltice și Rusia sunt în creștere.

Timp de cinci zile, cât a durat mobilitatea, au fost organizate cursuri de perfecționare, care s-au referit la următoarele subiecte:

- utilizarea metodelor noi de predare (CDIO, PBL);
- majorarea nivelului de însușire a materialului studiat de către studenți;
- analiza metodelor de predare utilizate în Suedia;
- conceptul de dezvoltare durabilă;
- precum și metodele de încadrare a acestei abordări în cadrul cursurilor universitare.

Cursurile au fost organizate sub formă de prelegeri, seminare, lucrul în grup, discuții, ceea ce a permis de a sesiza mai aprofundat particularitățile metodelor studiate.

În acest scop, au fost organizate și câteva întâlniri cu reprezentanții unor facultăți și centre din cadrul Universității, care aveau diverse responsabilități: de un program la masterat, de activitatea unui laboratoriu inovativ, de promovarea conceptului de sustenabilitate în cadrul KTH.

Un avantaj deosebit al acestei stagiuni s-a datorat faptului, că lucrul a fost organizat în echipe mixte: o parte din profesori erau din Republica Moldova, o parte din Egipt, iar instructorii erau din Suedia. Era interesant de observat cum comportamentul participanților era influențat de cultura națională.

Aceasta este specific și pentru organizarea procesului de studiu în cadrul Universității, accentul fiind pus pe lucrul în echipe. Particularitatea dată se oglindește în facilitățile create pentru studenți în cadrul blocurilor de studii: multe auditorii mici pentru lucrul individual al echipelor, spațiul rezervat pentru odihna studenților, care, la fel, este amenajat nu separat, ci pentru un grup de 5-6 persoane. Mobilierul în auditoriile mari nu este fixat și poate fi aranjat, reieșind din tipul activităților: prelegeri sau lucrul în grup.

În special, consider că următoarele aspecte ale practicii KTH merită să fie preluate la diverse nivele:

1. *În calitate de profesor:*

- Modalitatea de a transmite informația (o descriere mai generală a materialului teoretic și oferirea unei game variate de surse bibliografice, pentru ca studenții să poată aprofunda cunoștințele, reieșind din problema analizată).

- Modalitatea de a consolida materialul studiat (în cadrul orelor se pun anumite sarcini mai mici, iar echipele de studenți trebuie să găsească soluția optimă, iar apoi să convingă colegii de corectitudinea deciziei luate).

- Orice subiect este analizat din punct de vedere al sustenabilității, și anume analiza aspectelor economice, sociale și de mediu.

2. *La nivel universitar:*

- Modalitatea de a organiza lucrul studenților, în așa fel, ca să se evite complet discriminarea în dependență de rasă, naționalitate, sex, vârstă, dezabilități. Echipele, uneori, intenționat se aleg neomogene, pentru ca să se dezvolte la student toleranța și abilitatea de a lucra în echipe cu orice persoane.

- Modul, cum se elaborează curriculumul. Există o echipă din câteva persoane, care sunt responsabile de fiecare program și care aleg în fiecare an disciplinele care sunt actuale și necesare, reieșind din competențele și abilitățile necesare de obținut. Cursurile universitare sunt alese în așa mod, încât să ofere posibilitatea de a acumula nu numai cunoștințe teoretice, dar și abilitatea de a

le utiliza în practică, prin soluționarea unor probleme complexe, în cadrul cărora se regăsește materialul din mai multe discipline.

3. *La nivel de curs universitar*

- Modalitatea de predare.

Accentul să fie pus nu pe oferirea unor răspunsuri gata pentru studenți, ci oferirea materialului în așa fel, ca să îi motivăm, ca din materialul primit să poată găsi soluția adecvată.

- Lărgirea cunoștințelor în vederea culturii naționale al populației Suediei.

La Ciclul I, Licența, predau disciplina Cultura Afacerilor, în cadrul căreia este tema “Codul manierelor în afacerile internaționale”. La acest subiect încercăm să familiarizăm studenții cu specificul comportamentului oamenilor de afaceri din diverse țări. Și dacă până acum am vorbit despre oamenii de afaceri din țările Scandinave doar în baza cărților citite, acum pot să redau impresiile mele din experiențe proprie.

Orientarea spre o dezvoltare durabilă nu este doar o declarație formală, dar se regăsește în orice activitate întreprinsă în cadrul KTH. Aceasta se observă atât în modul cum funcționează instituția, cât și la nivel de fiecare disciplină predată.

Anume abordarea oricărei probleme din trei puncte de vedere: economic, mediu și social marchează specificul activității în instituția dată.

Covaș Lilia, ASEM

6 februarie 2018

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

În perioada 15-19 ianuarie 2018 am participat la un stagiul de mobilitate la *Institutul Regal de Tehnologie din Stockholm*, Suedia, în cadrul proiectului Erasmus+ „Introducerea învățării bazate pe probleme în Moldova: Spre consolidarea competitivității și șanselor de angajare ale studenților.”

Obiectivele generale ale mobilității:

- dobândirea de cunoștințe și abilități referitor la modul în care funcționează PBL într-un mediu universitar deschis din UE;
- îmbunătățirea procesului de dezvoltare al programului de studii „Administrația publică”;
- obținerea de cunoștințe despre sistemul de formare la KTH a competențelor profesionale pentru programul de studii „Administrație publică”;
- colectarea de informații variate despre noi metode de predare;
- consolidarea competențelor de predare / învățare axate pe PBL și medii de învățare activă;
- dezvoltarea programului de studii „Administrație publică” prin diversificarea metodologiilor de predare;
- stabilirea de relații profesionale de predare și cercetare cu personalul Universității KTH.

În cadrul sesiunii de mobilitate academică am realizat activități în corespundere cu Agenda stabilită de responsabilii de la Universitatea KTH din Stockholm.

În prima zi de vizită la Universitatea KTH ni s-a făcut o prezentare generală a învățământului superior suedez și a studiilor în cadrul Universității KTH, ni s-a vorbit despre rolul jucat de universități în dezvoltarea societății, dincolo de cel al aducerii de noi cunoștințe câștigă astăzi o atenție sporită. Cu cât este mai înaltă o educație pe care o persoană o are, cu atât mai bune sunt perspectivele de angajare. În general, riscul șomajului este mai mic, în Suedia iar șansa de a-și găsi un loc de muncă și de a se stabili pe piața forței de muncă este mai mare pentru cei cu studii superioare decât cei cu studii medii sau mai mici. Abilitatea de a se stabili astăzi pe piața muncii este în general bună pentru absolvenții de studii superioare din Suedia, iar acest lucru nu se așteaptă să se schimbe în viitor.

Absolvenții universităților trebuie să poată contribui la găsirea soluțiilor pentru rezolvarea problemelor cu care se confruntă societatea care sunt complexe și necesită cooperări interdisciplinare, ceea ce presupune abilități dincolo de cunoașterea unei singure discipline. Pentru

Învățământul universitar suedez este o provocare constantă să învețe și să pregătească tinerii pentru dezvoltarea societății în care trăiesc. Societatea nu poate risipi talentele tinerilor, lăsându-i nepregătiți să intre la locul de muncă după absolvire. Abilitățile de rezolvare a problemelor descoperite prin lucru în echipe din cadrul studiilor măresc gradul de ocupare a absolvenților. Învățarea pe bază de probleme este frecvent utilizată în multe universități și s-a dezvoltat de-a lungul anilor, iar în cadrul KTH se preferă cuvântul educație orientată spre provocări pentru a sublinia componentele gândirii de proiectare, învățarea creativității și rolul pe care educația îl poate juca în rezolvarea provocărilor societății. În plus, în cadrul KTH se consideră că integrarea problemelor deschise, bazate pe necesități în învățământul universitar oferă competențe esențiale pentru viitorii factori de decizie - atât pentru provocările cunoscute, cât și pentru cele necunoscute.

Pentru că Universitatea KTH este o Universitate tehnică, metodologiile de învățare sunt îndreptate spre îmbunătățirea educației în domeniul ingineriei, ceea ce nu a făcut mai puțin interesant împărtășirea bunelor practici de aici și posibilitatea de adaptare și implementare a lor la programul nostru de studiu în Administrația publică. Ni s-a prezentat o alternativă a metodologiei PBL pentru învățământul tehnic și anume CDIO o metodologie pentru curriculum și curs de dezvoltare în inginerie practicat în peste 130 de universități de profil. Abordarea conceptuală-proiectare-implementare-operare (CDIO) pentru educația în domeniul ingineriei a fost introdusă la începutul anilor 2000. Obiectivele CDIO includ educarea studenților cu o cunoaștere profundă și activă a bazelor de inginerie, care pot conduce la dezvoltarea și funcționarea unor sisteme tehnice complexe și care au o înțelegere strategică a rolului și impactului tehnologiei în societate. Obiectivele ar trebui atinse în limitele constrângerilor resurselor fixe în ceea ce privește timpul studenților și al facultăților, dimensiunea spațiului de lucru al studenților și restricțiile bugetare. CDIO propune ca un design educațional care să răspundă acestor obiective să se caracterizeze prin rezultate de învățare stabilite în strânsă legătură cu părțile interesate, prin experiențe de proiectare și implementare și prin integrarea învățării disciplinei cu dezvoltarea abilităților profesionale. CDIO oferă o abordare sistematică pentru proiectarea și perfecționarea continuă a educației.

Metodologiile de predare învățare utilizate de profesorii Universității KTH au la bază principiul învățării centrate pe student. În cadrul acestui proces studenții sunt antrenați în diverse activități, care promovează analiza, sinteza și evaluarea informațiilor obținute pe parcursul orelor.

În următoarele zile ni s-a prezentat cum să îmbunătățim învățarea studenților în cursuri de instruire Peer. O metodă care transformă prelegerile în sesiuni de discuții interactive, fiind prezentată, demonstrată și analizată ca o posibilitate de învățare. Apoi ni s-a prezentat o introducere în programul de Inginerie Mecanică KTH, cu exemple de activități de învățare a studenților bazate pe probleme și proiectare în domeniul respectiv. Studenții fiind încurajați să lucreze în mod independent și în grup în mod constructiv, profesorii devenind mentori iar procesul

de învățare fiind organizat astfel încât studenții să participe activ în identificarea problemelor și găsirea răspunsurilor pe cont propriu, să îmbine cunoștințele din domeniu profesional cu cel al cercetării și să formeze un sistem de competențe necesare cerute pe piața muncii.

În sesiunile de lucru ni s-au prezentat cum integrarea dezvoltării durabile în programele educaționale de la KTH sunt ilustrate. Ni s-au prezentat mai multe procese desfășurate la KTH, inclusiv diverse instrumente pedagogice pentru proiectarea cursului, predarea și examinarea, precum și implicarea studenților. Am discutat, de asemenea, despre modul în care conținutul cursurilor diferite poate fi legat de Obiectivele de Dezvoltare Durabilă.

La fel ne-au fost prezentate diverse trucuri de învățare așa numitele - Teaching Trick - cum să îmbunătățim învățarea studenților fără a petrece mai mult timp pe predare. Principiul cheie aici este că profesorii ar trebui să-și petreacă mai mult timp de a face lucruri care duc la o învățatură de înaltă calitate și mai puțin timp la lucruri care nu conduc la învățare. Exemple concrete ni s-au prezentat pentru a ilustra principiul, a provoca vechile modalități de gândire și a pune la îndoială anumite practici în educație.

Pe parcursul sesiunii de lucru la KTH am participat la o serie de Workshop-uri:

- Level of integration/ Nivelul de integrare. Caracterizarea nivelului de integrare a dezvoltării durabile în programele educaționale de inginerie și / sau cursuri corelate. La care am discutat despre ce este dezvoltarea durabilă de ce este nevoie și cum se realizează aceasta prin procesul de învățare. Au fost prezentate diferite procese desfășurate la KTH, inclusiv diverse instrumente pedagogice privind proiectarea cursurilor de predare și examinare a studenților.

- Strategies for change/Strategii pentru schimbare. Acest workshop a urmărit să ne împărtășească strategii pentru implementarea schimbării educaționale. Ne-au fost prezentate aspectele legate de curriculum, personal, organizație și nivelul studenților. Uniunea studenților la KTH ne-a împărtășit ideile și experiențele lor privind strategiile de schimbare educațională.

Prin participarea la toate aceste sesiuni de lucru în cadrul KTH ne-a permis să învățăm din experiența și bunele practici ale acestei instituții ce poate contribui la o nouă abordare a culturii de predare - învățare în domeniul nostru de activitate. Să fim conștienți de faptul că societatea are nevoie de tineri calificați pentru noi provocări complexe, iar menirea universității este să dezvolte metode și procese care să asigure pregătirea specialiștilor ce vor putea face față acestor provocări. Profesorii implicați în învățarea bazată pe probleme întâlnesc, de asemenea, o nouă dimensiune în interacțiunea cu societatea prin pregătirea acestor studenți și ei necesită dezvoltarea de competențe diferite în comparație cu învățământul de clasă standard. Responsabilitatea profesorului de astăzi este de a se asigura că studenții să se dezvolte atât individual cât și în echipe de înaltă performanță.

Valoarea adăugată a mobilității (în contextual strategiilor moderne de organizare și de internaționalizare a instituțiilor implicate):

- aplicarea metodelor de învățare centrate pe student în activitatea de predare / învățare.
- îmbunătățirea calității învățării /predării / evaluării prin implementarea PBL la USARB.
- transferarea și implimentarea celor mai bune practici din PBL în formarea profesională la USARB.

- implementarea celor mai bune practici pentru dezvoltarea programului de studii „Administrație publică” la USARB.

- îmbunătățirea sistemului de formare a competențelor profesionale pentru programul de studii „Administrație publică”, USARB.

Rezultate / impact al stagiului de mobilitate:

- îmbunătățirea competențelor și abilităților profesionale;
- consolidarea abilităților de predare conform metodologiei PBL;
- îmbunătățirea metodelor de dezvoltare a curriculumului;
- diseminarea experienței PBL și a bunelor practici în mediul academic al USARB;
- aplicarea metodologiei PBL în sala de clasă.

Concluzii: Obiectivele propuse pentru mobilitatea la Royal Institute of Tehnology, Stockholm - Suedia au fost realizate. Astfel, am luat cunoștință de noi metode active de predare – învățare - evaluare, în special studiul metodologiei învățării bazate pe probleme, a metodelor didactice centrate pe student și a strategiilor de evaluare a competențelor studenților care cu o implicare activă a cadrelor didactice poate cu succes a fi implimentate la disciplinele de studiu din cadrul programului „Administrație publică”, USARB.

07.02.2018

Mihaela KRUGLIȚKI, lect. univ.,

Catedra de drept public,

Facultatea de Drept și Științe sociale,

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

Vizita întreprinsă la KTH a avut drept obiective principale:

- Îmbunătățirea competențelor de predare și învățare în mediile de învățare active centrate pe studenții PBL.
- Îmbunătățirea dezvoltării programului de studiu.
- Obținerea de cunoștințe despre sistemul de formare a competențelor profesionale pentru educația în domeniul ingineriei la KTH.
- Stabilirea relațiilor profesionale cu KTH în elaborarea programului special de îmbunătățire a învățământului tehnic.
- Stabilirea de relații profesionale de predare și cercetare cu personalul KTH.
- Stabilirea interacțiunii dintre universitățile europene și diferitele părți interesate.

În această perioadă, am participat la un seminarul internațional *Enhancing Engineering Education 2018*, iar agenda noastră pentru această perioadă a inclus mai multe întâlniri, ateliere de lucru și sesiuni în care am putut lua în considerare principiile și strategiile pentru dezvoltarea planurilor de învățământ, curriculum și conținuturi. Am discutat despre oportunitățile și provocările privind integrarea aspectelor teoretice și profesionale în cursurile noastre.

KTH este cea mai mare și cea mai prestigioasă universitate tehnică din Suedia cu o istorie bogată în idei și inovații de pionierat care datează din 1827. Reputația globală a KTH pentru excelență atrage studenți din întreaga lume, de aceea, universitatea oferă o gamă largă de opțiuni de studiu pentru studenții internaționali care sunt interesați de domeniul științei și tehnologiei la nivel global.

Kristina Edström este profesoară la KTH, dar și promotoarea CDIO în plan internațional. În acest context, ea ne-a vorbit despre funcțiile sale în cadrul CDIO - ideea, metodologia și comunitatea. Viziunea proiectului este de a oferi studenților o educație care să pună accentul pe fundamentalele ingineriei stabilite în contextul sistemelor, proceselor și produselor (CDIO) Conceiving – Designing – Implementing – Operation (Concepție - Proiectare - Implementare - Operare) Această inițiativă cuprinde trei obiective generale - de a educa studenții care au capacități de a învăța profund fundamentele tehnice, de a realiza noi produse și sisteme, de a asigura

funcționarea lor și de a înțelege importanța impactului strategic al cercetării și dezvoltării tehnologice asupra societății.

CDIO este explicat din trei perspective. În primul rând, este o idee cu privire la ce ar trebui să învețe studenții din domeniul ingineriei și de ce. Este, de asemenea, o metodologie pentru dezvoltarea curriculum-ului. În cele din urmă, inițiativa CDIO cuprinde peste 130 de universități și este o comunitate dinamică pentru cadrele didactice din inginerie.

În acest context am înțeles că CDIO este o abordare internațională pentru reforma învățământului ingineresc, care urmărește o relație mai bună între aspectele academice și cele profesionale. Ideea principală este de a alinia mai bine educația în inginerie cu practica profesională și cu motivația studenților. Aceasta include necesitatea unei înțelegeri profunde a disciplinelor fundamentale, stimulând studenții în dezvoltarea capacităților și abilităților personale și profesionale.

Metodologia de dezvoltare a curriculumului este de a integra dezvoltarea abilităților de inginerie cu dobândirea de cunoștințe tehnice, ținând cont de progres pe durata programului. Cazurile la nivel de program și de curs ilustrează modul în care cunoștințele disciplinare sunt legate de abilitățile de inginerie în implementarea curriculum-ului integrat.

Inițiativa CDIO a fost înființată de Institutul de Tehnologie din Massachusetts (MIT) și trei universități suedeze - Institutul Regal de Tehnologie KTH, Chalmers și Universitatea Linköping. Acum este o comunitate care cuprinde mai mult de 140 de colaboratori CDIO.

Peer Instruction a fost o altă sesiune în care am fost activ implicați, o metodă de instruire care transformă prelegerile plictisitoare și monotone în sesiuni de discuții interactive, demonstrate și analizate din perspectivă de învățare. Colegii noștri de la KTH ne-au propus diferite soluții tehnice pentru punerea în aplicare a metodei, inclusiv alternative cu costuri reduse.

Învățarea bazată pe probleme și proiecte, atelier în care am diseminat experiența noastră de la lansarea noului program de studiu *Ingineria Software*, program bazat, exclusiv pe soluționare de probleme. În acest atelier am putut să facem schimb de experiență cu colegii noștri din Egipt. De asemenea, i-am sfătuit cum să îmbunătățească curriculum-ul și infrastructura pentru mediu PBL, învățarea studenților prin abordarea problemelor din viața reală. Avantajele sale sunt bine documentate: studenții dezvoltă abilități mai bune de comunicare, gândire critică și rezolvare a problemelor în cadrul PBL decât în învățământul tradițional. De asemenea, PBL excelează în a face mai clară relația dintre diferite concepte dintr-un subiect și a fost folosită cu succes în cursurile interdisciplinare, datorită faptului că încurajează o cercetare amplă. În timp ce colegii de la universitățile din Egipt se aflau în stadiul trecerii de la note la puncte credit ECTS, noi am reușit

să împărtășim experiența despre cum a început PBL la universitatea noastră. Ei au arătat un mare interes în modul în care studenții noștri identifică problemele din viața reală care se dezvoltă în proiecte întregi până la sfârșitul semestrului.

Noi, echipa UTM, am fost activ implicați în activitățile practice din cadrul atelierului de lucru *Integration of sustainable development*. KTH contribuie la dezvoltarea durabilă prin furnizarea de programe educaționale, prin efectuarea de cercetări și prin interacțiunea cu comunitatea înconjurătoare. Prin activitățile sale, KTH influențează, de asemenea, mediul în termeni practici prin consumul de materiale: apă, energie, substanțe chimice, călătorii, transport, construcții și prin achiziții publice.

The Teaching Trick, o sesiune despre cum să îmbunătățești predarea și învățarea studenților fără a mai fi nevoie de mai mult timp de predare, a fost o altă experiență de la KTH în care ni s-a sugerat că principiul cheie este că profesorii ar trebui să-și petreacă mai mult timp asupra lucrurilor care duc la învățământ de înaltă calitate și mai puțin timp pentru acele lucruri care nu conduc la învățare.

Atelierul de lucru: *Strategies for Change* a vizat împărtășirea și explorarea strategiilor de implementare a schimbării educaționale. S-au explorat aspecte legate de curriculum, personal, organizație și studenți. Membrii Uniunii Studenților de la KTH și-au împărtășit ideile și experiențele cu privire la strategiile de schimbare educațională; menționând că studenții la KTH fac parte din procesul decizional, vocea lor este întotdeauna luată în considerare atunci când vine vorba de construirea, consolidarea programelor de studiu și a curriculum-ului.

Radu Melnic, prodecan, UTM

16 februarie 2018

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

În perioada 14 ianuarie -20 ianuarie 2018 am beneficiat de o mobilitate în cadrul proiectului Erasmus+ „*Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability (PBLMD)*” în vederea familiarizării cu modelul de instruire PBL și CDIO, precum și cu metodologia de predare și evaluare la Universitatea KTH, Suedia, Stockholm.

Universitatea KTH din Stockholm a inițiat și a promovat pe parcursul anilor metoda *Problem Based Learning*, care include principiile de învățare bazate pe probleme, lucrul în echipă și învățământ centrat pe student. Ulterior, pentru educația tehnică, a fost introdusă metoda CDIO (conceive-design implement-operate), care ține de abordarea conceptuală-proiectare-implementare-operare și este aplicată de la începutul anilor 2000 în mai multe universități din lume. Unele universități printre care și KTH au avansat considerabil în aplicarea metodei date, care după Edward F. Crawley integrează un set cuprinzător de abilități personale și interpersonale, abilități de procesare, produs și construire a sistemelor cu cunoștințe disciplinare.

Scopul vizitei noastre a fost familiarizarea cu metodologia și instrumentele PBL și CDIO aplicate la Universitatea KTH, dezvoltarea abilităților de predare în PBL și CDIO, crearea unei experiențe internaționale de învățare pentru personalul universitar, implementarea metodelor de predare PBL cu aspecte CDIO inovatoare în cadrul USMF *Nicolae Testemițanu*.

Implementarea unei noi metode de instruire este o procedură anevoioasă și cere o dedicație deosebită atât din partea personalului academic, cât și din parte administrației Universității. Schimbul de experiență și simularea metodei PBL cu elemente de CDIO într-un timp real, reprezintă un punct forte în dezvoltarea abilităților profesionale și a curriculei ce urmează a fi implementată la universitatea noastră. Totodată, taining-ul din cadrul mobilității a contribuit la obținerea experienței în formarea facilitatorilor pentru PBL.

Una din strategiile de bază ale dezvoltării durabile la KTH ține de mobilitatea cadrelor pedagogice în cadrul proiectelor internaționale. Totodată, doctoranzii și staff-ul academic practică angajabilitatea în câmpul muncii la companii industriale sau alte organizații în vederea schimbului de experiență și implementării rezultatelor cercetărilor științifice realizate.

Un alt punct forte este colaborarea și interacțiunea cu absolvenții KTH, care fac parte dintr-o rețea ce include cca 65.000 de absolvenți și care sunt angajați în peste 100 țări ale lumii,

deținând posturi înalte în diferite domenii și organizații. Rețeaua dată are un rol foarte important în recrutarea studenților, parteneriate și alocarea de fonduri pentru dezvoltarea durabilă a infrastructurii și internaționalizarea Universității KTH.

Ași dori să menționez că training-ul la KTH a fost unul foarte productiv și dives atât din punct de vedere profesional, cât și cultural, deoarece am avut parte de o colaborare fructuoasă nu doar cu echipa de lucru de la KTH, dar am interacționat activ și cu echipele universităților din Republica Moldova, parteneri ale proiectului, precum și cu echipele de la *Ain Shams University* și *Nile University* din Egipt, ceea ce a sporit semnificativ valoarea instruirii, deoarece am avut posibilitatea de a interacționa cu persoane din diverse domenii ale științei.

Problema dezvoltării și actualizării curriculei universitare a fost discutată prin prisma aplicabilității acesteia în societate și atractivității pentru tineretul studios. O bună parte din programele actuale nu sunt atractive pentru studenți, deși sunt necesare pentru societate. Profesorii sunt axați pe interacțiunea cu studentul, motivarea profesională și aplicarea în practică a propunerilor ce vin din partea asociației studențești. La KTH se pune accent pe dezvoltarea la staff-ul academic a abilităților de comunicare cu studenții la diferite nivele de organizare instituțională. Totodată, cercetarea se efectuează după o analiză a necesităților societății și pieței de desfacere.

Strategia CDIO ține de integrarea curriculei, achiziția cunoștințelor și dezvoltarea abilităților practice cu implementarea în viața reală. Stabilirea echilibrului între teorie și practică este abordarea pe care se bazează CDIO-ul. CDIO definește un design educațional, ce se regăsește în obiectivele de învățare și oferă o abordare sistematică pentru proiectarea și perfecționarea continuă a educației. CDIO se caracterizează prin rezultate de învățare stabilite în strânsă legătură cu părțile interesate, prin experiențe de proiectare și implementare și prin integrarea învățării disciplinei în dezvoltarea competențelor profesionale.

Dacă PBL-ul este axat mai mult pe practică în soluționarea problemelor reale, CDIO-ul ține de integrarea acestor două componente în egală măsură. Pentru crearea lucrurilor importante sunt necesare cunoștințe și abilități practice.

Conform opiniei profesorilor de la KTH, studenții întotdeauna sunt entuziasmați să implementeze ceva nou, dar acest lucru poate fi realizat doar prin achiziția unui bagaj de cunoștințe teoretice, astfel integrarea în măsură egală a teorie și practicii, au creat condițiile optime pentru o dezvoltare durabilă a sistemului de învățământ de la Universitatea *KTH*.

Pentru dezvoltarea curriculei la KTH este desemnată o persoană responsabilă așa-numitul lider de program pentru fiecare specialitate. Liderul de program conlucrează cu un grup de lucru cu reprezentanți din mediul academic, studenți și secretariat, care contribuie la dezvoltarea

curriculei. Proiectul curriculei este înaintat decanului, după care în urma unui dialog mutual se întocmește un proces-verbal și programul este înaintat rectorului pentru aprobare. Ulterior programele sunt evaluate de evaluatori externi. Totodată, calitatea programelor de studii este evaluată prin analiza rezultatelor obținute de studenți și prin feed-back-ul acestora.

Ținând cont de scopul și obiectivele proiectului pe parcursul mobilității ne-am axat pe metodele de pregătire a cadrelor didactice și am avut oportunitatea să clarificăm anumite momente ce țin de rolul facilitatorului și aportul său în procesul de instruire teoretică a studenților, precum și în dezvoltarea abilităților practice la ultimii. Competențe profesionale a cadrelor didactice la Universitatea KTH sunt dezvoltate și realizate prin prisma obiectivelor de învățare, aplicare și integrare a cunoștințelor.

Implicarea noastră în dezvoltarea și elaborarea planurilor de acțiune în cadrul atelierelor de lucru a fost foarte utilă, deoarece și am avut posibilitatea să comunicăm cu persoane din mai multe sfere de instruire și să găsim mai repede soluțiile pentru scopul ce urma a fi realizat. Consider că, aplicarea metodelor interactive de comunicare, creație și reflecție reprezintă promotorul și generatorul de idei și vor contribui la prosperitatea generațiilor ce urmează a ne păși pragul Universității.

Totodată, aș vrea să menționez atitudinea binevoitoare și încurajatoare a staff-ului de la Universitatea KTH, și să le multumesc pentru modalitatea rapidă și calitativă de distribuire a materialelor din cadrul sesiunilor și atelierelor de lucru.

În ultima zi a mobilității am avut parte de o întâlnire cu Dl Edward Crawley, o personalitate notorie din sfera inovației și tehnologiilor moderne, care ne-a captivat atenția și spiritul, prin carisma sa neobișnuită, cu lucruri frumoase despre CDIO și realizările de ultimă oră din sfera inovației și științei.

Valoarea acestei mobilități se regăsește în colaborarea internațională și cunoștințele obținute în cadrul proiectului la capitolul procese desfășurate la KTH, inclusiv diverse instrumente pedagogice pentru proiectarea cursului, predare și examinare, precum și modalitatea de integrare a conținutului cursurilor în vederea realizării obiectivelor de dezvoltare durabilă a procesului de instruire.

28.01.2018

Angela Babuci

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

Obiectivele generale ale mobilității au vizat *înțelegerea* subiectului la instituția gazdă în vederea îmbunătățirii la Universitatea Tehnică a Moldovei:

- Sistemul de formare inginerescă;
- Metodele de predare/învățare centrate pe student;
- Integrare a mediului industrial/social în procesul de educație;
- Strategii de schimbare, demersuri de îmbunătățire.

a) *Activități realizate*

Activitățile incluse în agenda de lucru, definită pentru fiecare zi între orele 9.15-16.00, au cuprins:

○ Prezentări și ateliere, conduse de profesorii Institutului Regal în vederea studierii metodelor aplicate în educație - Anna-Karin Högfeldt, Kristina Edström, Fredrik Lundell, Martin Edin Grimheden, Emma Strömberg, Anders Rosén etc.

○ Vizite subdiviziuni/centre afiliate

• Școala de Arhitectură/Științe ingineresti

• Programul Mecatronică - Martin Edin Grimheden (<https://www.kth.se/profile/mjg>)

• OpenLab (<http://openlabsthlm.se/about/>)

○ Discuții invitați speciali în vederea înțelegerii contextului universitar

• Inovare și relații internaționale - Ed Crawley (<http://aeroastro.mit.edu/faculty-research/faculty-list/edward-f-crawley>)

• Administrare studențească - Elisabet Lökvist (<http://ths.kth.se/about-ths/ths-central/karledning/>)

b) *Obiective ale mobilității*

○ Sistemul de formare inginerescă

• Prezentarea de Anna-Karin Högfeldt: Pregătirea academică a profesorilor este obligatorie și durează 10 săptămâni/15 ECTS, cuprinzând module semnificative formării pedagogice ingineresti (Învățare și medii de învățare; Studenții; Rolul profesorului; Proiectarea cursurilor ce ar facilita învățarea conștientă/meaningful learning; Dezvoltarea pedagogică și profesională); Se

impune o abordare sistemică în formarea competențelor și o colaborare dintre profesorii modulelor din program;

○ Metode de predare/învățare centrate pe student

• Prezentarea de Kristina Edström: Principiul esențial definit în discurs constă în faptul că profesorii ar trebui să realizeze mai multe lucruri care duc la o învățare de înaltă calitate și mai puține care nu conduc spre ea. Au fost discutate tehnici ce pot fi folosite pentru a ilustra principiul, dar și invocate abordări tradiționale care nu implică/provoacă studenții să învețe, stabilindu-și propriile obiective de studiu.

• Prezentarea de Fredrik Lundell: *Peer-instruction* este o metodă de învățare activă, una din metodele care explicit centrează studentul în procesul de învățare; presupune pregătirea preliminară a studentului de ore și implicarea colegilor în evaluare; unele tehnici presupun lucrul în echipă la reflectarea temelor în clasă, după analiza răspunsurilor date individual.

• Prezentarea de Martin Edin Grimheden: Aplicarea metodelor Agile face studenții pregătiți pentru lucrul în industrie; metoda stabilește ritmul și structura muncii, presupune auto-organizare (conform rolurilor definite de metodologie) și prezentarea periodică a rezultatelor (sprinturi); deoarece orice membru a echipei trebuie să fie gata să preia sarcinile altuia, impune o pregătire uniformă și comună a tuturor membrilor, toți atribuindu-și responsabilitatea livrării rezultatelor.

○ Integrarea mediului industrial/social

• Prezentarea de Anna-Karin Högfeldt: Competențele profesionale ale studenților trebuie dezvoltate în colaborare directă cu mediul industrial, care pot defini probleme reale; Partenerii strategici menționați sunt ABB, Skanska, Ericsson, Scania, Saab etc.

• Prezentarea reprezentantului OpenLab, care definește o platformă de colaborare dintre universitate, mediul industrial și societate. În cadrul instituției sunt selectate cele mai stringente probleme ale comunității și se încearcă găsirea soluției într-o manieră interdisciplinară, în contextul afilierii mai multor universități (nu doar ingineresti) și a primăriei Stockholm (beneficiarul mai multor realizări); implicarea studenților se realizează în mod constant, dar nu în mod obligatoriu are o legătură curriculară cu KTH.

○ Strategii de schimbare, demersuri de îmbunătățire

• Prezentarea de Kristina Edström: Inițiativa CDIO (*Conceive - Design - Implement - Operate*), lansată în 2000 de MIT, KTH, Chalmers și Linköping University, oferă o perspectivă pentru regândirea învățământului ingineresc, în care rezultatele învățării trebuie să aibă caracter dual definit de fundamente tehnice/tehnologice și abilitățile profesionale ingineresti; fapt care duce la un Curriculum integrat (*discipline-led learning vs. problem/practice-led learning*), aplicarea metodelor active, lucrul la proiecte reale și în echipă etc; Cadrul se bazează pe o serie de „standarde” care definesc principiile formării unui inginer „care poate face inginerie”.

- Prezentare de Anna-Karin Högfeltd: Evoluția educației ingineresti poate fi descrisă în trei etape – i) tradițională (știință, individual, obiective specifice/context R&D), ii) PBL/CDIO (inginerie, echipă, context de produs, necesități de client/consumator), iii) bazată pe provocări (inginerie și business, context social/integrator, definit de valori); Schimbările se realizează în câteva dimensiuni – curriculum (programe, cursuri, module), facultate (formare profesori), instituție (infrastructura fizică, socială, organizațională etc), student (democratizarea învățământului, o mai mare implicare a studenților în viața universitară).

- Prezentarea de Anders Rosén și Emma Strömberg: Dezvoltarea sustenabilă (DS) este parte importantă a planului de dezvoltare a KTH pentru anii 2018-2023; Astfel instituția depune eforturi considerabile de integrare a dezvoltării sustenabile în educația inginerescă; În tezele de master în inginerie se impune demonstrarea abilităților să dezvolte produse, procese și sisteme care să ia în considerare necesitățile oamenilor și obiectivele de dezvoltare sustenabilă din perspectiva economică, socială și ecologică; Cadrul discutat de integrare a DS (autor AR) cuprinde patru nivele (de la expunerea aspectelor fundamentale ale DS până la dezvoltarea de competențe pentru DS); iar cele 17 obiective strategice de dezvoltare durabilă definite de ONU pot încadra direcțiile curriculare al programelor de studii.

- Prezentare de Elisabet Lökvist, THS; existența uniunii studențești este definită prin lege; majoritatea studenților fac parte din THS; Structura și activitățile uniunii reflectă acelea ale instituției regale, în vederea facilitării implicării studenților în viața universitară; Studenții la KTH sunt implicați atât în procesele administrative (fiind parte din consiliile de toate nivelurile), cât și educaționale (membrii a grupurilor de evaluare cursuri), ceea ce duce la transparentizare și o mai bună înțelegere a necesităților tinerilor.

c) *Instituția gazdă*

Institutul Tehnologic Regal este o universitate-lider fondată în 1827. Instituția a ajuns la un număr de studenți în jur de 20 mii, la toate formele de studii, reprezentând un important reper de educație și cercetare în inginerie și tehnologie în Suedia.

Activitățile Institutului este separată în Școli. Fiecare școală include un anumit număr de departamente, centre de excelență și programe de studii (*School of Architecture and the Built Environment, School of Electrical Engineering and Computer Science, School of Engineering Sciences, School of Engineering Sciences in Chemistry, Biotechnology and Health, School of Industrial Engineering and Management*).

Instituția, deși se bucură de un mare grad de libertate ce ține de organizarea internă, distribuirea fondurilor guvernamentale pe interiorul organizației, procedurile de asigurare a calității, conținutul și proiectarea cursurilor și programelor de studii, distribuția numărului de

locuri per curs sau program etc., totuși în Suedia *agenția UKA (agenția suedeză pentru studii superioare)* este organismul guvernamental care supervizează instituțiile superioare la îndeplinirea statutelor, analizează sistemele de asigurare a calității și eficiența utilizării resurselor și fondurilor.

Printre țintele de bază ale administrației KTH (președinte dna *Sigbritt Karlsson*) este lărgirea în ansamblu a interesului pentru tehnologie în societate și excluderea oricărui factor ce ar distorsiona alegerea profesiei – gen, background social, etnic etc. (În acest context, se menționează că la primul an de studii din numărul total de studenți circa o treime sunt femei).

Dumitru Ciorbă, conf. univ. dr.

Universitatea Tehnică a Moldovei

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

During this period, we took part in an international seminar *Enhancing Engineering Education 2018* and our agenda for this period included several meetings, workshops and sessions where we could consider principles and strategies for curriculum and course development. We discussed opportunities and challenges in integrating theoretical and professional aspects in our own courses.

We had as main objectives:

- To enhance teaching and learning competences in PBL student – centered active learning environments.
- To enhance study program development.
- To get knowledge on the KTH formation system of the professional competences for engineering education.
- To establish the professional relations with KTH in elaboration of the special program for enhancing engineering education.
- To establish professional teaching and research relations with KTH staff.
- To clarify the interaction of the European universities with the different stakeholders.

🇸🇪 *Anna-Karin Högfeldt* introduced us to KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY and she shared her experienced about Education Management and Faculty Development in Sweden. She is a Lecturer and Director of Faculty Training at the KTH being actively involved in Nordic and International/cross-continental education evaluation, development and research projects. At KTH, Anna-Karin has developed Teacher training courses for PhD-students and faculty, both in the general field of Teaching and Learning, and in specific fields/topics, such as Grading criteria and assessment, Supervision and Sustainable development.

KTH is Sweden’s largest and most prestigious technical university. The university has a rich history of pioneering ideas and innovation that dates back to 1827. KTH’s global reputation for excellence attracts students from all over the world. The university offers a range of study options for international students seeking world-class education within science and technology.

KTH offers one bachelor programme taught in English, in Information and Communication Technology. The programme corresponds to three years of full time studies and leads to a Bachelor

of Science degree. After graduation, you can proceed to a working career or continue to study at a master's programme at KTH or elsewhere.

KTH offers around 60 master programmes taught in English. The programmes present an opportunity for students with a bachelor degree or equivalent to obtain a master's degree. KTH also offers around 15 joint master programmes given in collaboration with other prominent technical universities.

KTH is a popular university for international students with a vibrant student community made up by nearly 100 nationalities. Each year the university welcomes 1,000 exchange students and an even larger number of international degree seeking students. Exchange studies normally entail studying a selection of courses, not leading to a KTH degree. Students from double degree partner universities however, do have the possibility to complete a double degree exchange in which they follow a KTH degree programme and receive one degree from each university.

In this context, I have to say that I was proud to have met two of our FAF alumni, Daniel Macrinici and Cristian Cartofeanu who are doing their Master degree in Sweden, Orebro University. They shared their experience about being an international student and encouraged us to motivate all the students to apply for a scholarship abroad.

🚩 *Kristina Edström* is an Associate Professor in Engineering Education Development at KTH. She serves on the international CDIO Council. In this context she managed to engage us in a discussion about its functionality in the session *CDIO – the Idea, Methodology and Community*.

CDIO is explained from three perspectives. First, it is an idea regarding what engineering students should learn and why. It is also a methodology for curriculum and course development. Finally, the CDIO Initiative comprises over 130 universities and is a dynamic community for engineering educators.

The vision of the project is to provide students with an education that stresses engineering fundamentals set in the context of Conceiving – Designing – Implementing – Operation real-world systems, processes, and products (CDIO). The initiative has three overall goals – to educate students who are able to:

- Master a deep working knowledge of technical fundamentals
- Lead in the creation and operation of new products and systems
- Understand the importance and strategic impact of research and technological development on society

CDIO is an international approach for engineering education reform, aiming for a better relationship between the academic and professional aspects. The main idea is to better align engineering education with professional practice and with student motivation. This includes the

need for deeper working understanding of the disciplinary fundamentals, while emphasizing student development of personal and professional skills and abilities.

The curriculum development *methodology* is to integrate development of engineering skills with the acquisition of technical knowledge, with progression through the program. Cases on programme and course level illustrate how the disciplinary knowledge is related to engineering skills in the implementation of the integrated curriculum.

The CDIO Initiative was founded by the Massachusetts Institute of Technology (MIT), and three Swedish universities – KTH Royal Institute of Technology, Chalmers and Linköping University. It is now a *community* that consists of more than 140 CDIO Collaborators.

✚ *How to improve student learning in lectures – Peer Instruction*, was another session where we were introduced to *Peer Instruction*, a method that turns lectures into vivid interactive discussion sessions, demonstrated and analyzed from a learning perspective. Different technical solutions to implement the method have been demonstrated, including low-tech, no-cost alternatives.

✚ *Problem- and Project Based Learning*

Today, Problem-Based Learning is widely recognized as an effective methodology. Its advantages are well documented: students are known to develop greater communicative, thinking and problem-solving skills with PBL than with regular lecture-based education. PBL often also excels in making the relationship between various concepts within a subject clearer, and has with success been used in interdisciplinary courses, thanks to the way in which it encourages broad research.

In this workshop we could exchange our experience with our colleagues from Egypt. We also advised them how to improve student learning, the curriculum and infrastructure in a PBL environment. They showed great interest in our new study program *Software Engineering*. While they were at the stage of shifting from grades to point-credits, we managed to share how PBL has started at our university. They showed a great interest in the way we identify *real - life problems* which are developed in whole projects by the end of the semester. We also disseminated our PBL experience and good practice with our KTH colleagues.

✚ *Integration of sustainable development* in the educational programs at KTH was illustrated from several perspectives. The professors described the different processes conducted at KTH, including various pedagogical tools for course design, teaching and examination as well

as student engagement. They also provided us with information how different course contents can relate to the Sustainable Development Goals.

KTH contributes to sustainable development by providing educational programmes, conducting research and by interacting with the surrounding community. Through its activities, KTH also impacts the environment in practical terms through the consumption of materials and water, energy and chemicals, travel and transport and construction, and indirectly through purchasing and procurement.

WE, the TUM team, proved a high expertise when we had to create a poster where we highlighted the importance of Information Technology Apps in saving resources to have sustainable development in our country, as well.

🚦 *The Teaching Trick* – How to improve student learning without spending more time teaching, was another session where we were told that the key principle is that teachers should spend more of their time doing things that lead to high quality learning, and less time on such things that do not lead to learning. Concrete examples were used to illustrate the principle, challenge old ways of thinking and question some taken-for-granted practices in education.

🚦 Workshop: *Strategies for Change* aimed to share and explore strategies for implementing educational change. Curriculum, staff, organizational and Student level aspects were explored. Members of the Student Union at KTH shared their ideas and experiences on strategies for educational change; mentioning that students at KTH are a part of the decisional process, their voice is always taken into account when it comes to build, redesign study programs and curriculum.

In conclusion, I have to say that I was really amazed by their fabulous library and reading hall which is right at the entrance of the building, a wise approach to make students enter there, stay there and work there. A nice platform we could borrow from them, designing our reading halls on the first floor that are usually on the 7th floor.

January, 2018

Elena GOGOI, senior lecturer, SEACD

Head of Software Engineering Study Program/FAF Coordinator

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students' Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

Mobilitatea academică la Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia a avut următoarele **obiective generale:**

- Îmbunătățirea competențelor de predare și învățare centrate pe student.
- Îmbunătățirea dezvoltării programului de studiu.
- Obținerea de cunoștințe despre sistemul de formare la KTH a competențelor profesionale în educația inginerescă.
- Stabilirea de relații profesionale de predare și cercetare cu personalul KTH.
- Clarificarea interacțiunii dintre universitățile europene și diferitele părți interesate.

Activități realizate în cadrul mobilității:

În decursul săptămânii de vizită la la Universitatea Tehnică Regală/KTH, a avut loc training- „Enhancing Engineering Education” (Îmbunătățirea educației în inginerie), care a inclus multiple sesiuni de lucru:

1. Sesiunea - „CDIO- Ideea, Metodologia și Comunitatea”, ținută de prof. Dna Kristina Edström.
2. Sesiunea – „Cum de îmbunătățit procesul de predare – Peer instruction”, ținută de profesorul Dnu Fredrik Lundell.
3. Sesiunea despre Învățare bazată pe proiecte și probleme în Ingineria Mecanică, ținută de profesorul Dnu Martin Edin Grimheden.
4. Atelier de lucru despre Integrarea dezvoltării durabile în învățământul superior, ținut de doi profesori Dnu Anders Rosén și Dna Emma Strömberg.
5. Sesiunea despre „Trucuri de predare sau cum de a îmbunătăți învățarea studenților fără a consuma mai mult timp de predare”, ținută de prof. Dna Kristina Edström.
6. Atelier de lucru – „Strategii pentru schimbare”, ținută de prof. Dna Anna-Karin Högfeltdt și Dna Elisabet Lökvist.

a) Instituția gazdă

Universitatea Tehnică Regală din Stockholm, fondată în 1827, reprezintă cea mai mare și cea mai prestigioasă universitate tehnică din Suedia.

A fost observat că structura organizațională la Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia se diferă de cea din cadrul Universității Tehnice din Moldova și în special universitatea are următoarele structuri: KTH este condus de Președintele, care raportează Consiliului Universității. Consiliul este format din 15 membri - președintele, care ar trebui să fie unul dintre cei opt reprezentanți externi, trei membri ai facultății, președintele KTH și trei studenți. Președintele este numit de guvern pentru o perioadă de șase ani de la propunerea de către Consiliul Universității. Vice președintele este numit de Consiliul Universității. Vicepreședinții sunt responsabili de sarcini speciale numite de către președintele KTH.

În cadrul KTH activează zece școli, fiecare fiind formată din departamente:

1 Școala de Arhitectură și Mediul de Construcții (School of Architecture and the Built Environment - ABE).

2 Școala de Biotehnologie (School of Biotechnology BIO).

3 Școala de Știința Calculatoarelor și Comunicații (School of Computer Science and Communication CSC).

4 Școala de Inginerie Electrică (School of Electrical Engineering -EE).

5 Școala de Inginerie și Management Industrial (School of Industrial Engineering and Management (ITM).

6 Școala de Tehnologia Informației și Comunicațiilor (School of Information and Communication Technology ICT).

7 Școala de Științe și Inginerie Chimică (School of Chemical Science and Engineering CHE).

8 Școala de Tehnologie și Sănătate (School of Technology and Health STH).

9 Școala de Științe Inginerești (School of Engineering Sciences SCI).

10 Școala de Educație și Comunicare în Inginerie (School of Education and Communication in Engineering Science).

Fiecare Școală oferă programe de studii pentru ciclu I și II de studii și domenii de cercetare. Aparatul de conducere a școlilor este constituit din decan, vice – decan, coordonator administrativ, șef de finanțe, responsabil de cercetare, responsabili de studii de ciclu I, II și III.

Pentru problemele legate de calitatea educației, cercetare și interacțiunii cu comunitatea este responsabil Consiliul, care acționează în calitate de organ consultativ al președintelui.

La rândul său, conform Planului de dezvoltare a KTH, fiecare cadru didactic trebuie să treacă cursuri de formarea continuă a câte 15 ECTS, de durata de 10 săptămâni. Pentru formarea cadrelor didactice KTH oferă următoarele cursuri.

b) *Înțelegerea sistemului de formare a inginerescă*

Procesul de învățare/predare la KTH, este determinat de inițiativa CDIO, unde KTH fiind unul dintre cei primii patru fondatori ai inițiativei CDIO. Inițiativa CDIO este un cadru educațional inovator pentru formarea generației de ingineri care creează ingineria. Cadrul oferă studenților o educație fundamentală care pune în evidență principiile de inginerie stabilite în contextul sistemelor și produselor din lumea reală Concepție - Proiectare - Implementare - Operare (CDIO).

Inițiativa CDIO a fost dezvoltată cu contribuția cadrelor universitare, a industriei, a inginerilor și a studenților și a fost concepută special ca un șablon care poate fi adaptat și adoptat de orice școală de inginerie universitară. Deoarece CDIO este un model de arhitectură deschisă, este disponibil pentru toate programele de inginerie universitară să se adapteze nevoilor specifice și este utilizată de un număr tot mai mare de instituții de învățământ din domeniul ingineriei din întreaga lume.

Definiția de lucru a CDIO este "cum putem face mai bine" capturate în cele 12 standarde CDIO. Șapte standarde sunt considerate esențiale (cu asteriscuri), care descriu o abordare minimală pentru dezvoltarea unui program CDIO:

Standardul 1 - Contextul *

Standardul 2 - Rezultatele învățării *

Standardul 3 - Curriculum integrat *

Standardul 4 - Introducere în inginerie

Standardul 5 - Experiența proiectare-implementare *

Standardul 6 - Spații de lucru industriale

Standardul 7 - Experiențe integrate în învățare *

Standardul 8 - Învățare activă

Standardul 9 - Îmbunătățirea competenței facultăților *

Standardul 10 - Îmbunătățirea competențelor de predare a cadrelor didactice

Standardul 11 - Evaluarea *

Standardul 12 - Evaluarea programului

În cadrul sesiunilor de lucru a avut loc întâlnirea cu fondatorul programului CDIO „The CDIO Syllabus: A Statement of Goals for Undergraduate Engineering Education” profesorul Dnu Edward F. Crawley din cadrul Institutului de Tehnologie din Massachusetts, USA. Sesiunea s-a axat pe întrebări-răspunsuri în jurul programului CDIO.

Aș vrea să menționez, că în urma participării la seminarul „Enhancing Engineering Education” (Îmbunătățirea educației în inginerie) organizat de Universitatea KTH, am făcut cunoștința cu sistemul educațional în cadrul KTH, am văzut că la baza îmbunătățirii procesului educațional stă dezvoltarea curriculumurilor, care în cadrul KTH sunt dezvoltate în baza

contextului inițiativei CDIO și din punct de vedere dezvoltării durabile, care presupune analiza fiecărui curs din punct de vedere a patru nivele:

- Nivelul 1: Impactul programului asupra mediului economic, social.
- Nivelul 2: Aplicabilitatea ingineresti.
- Nivelul 3: Instrucțiune pentru dezvoltarea durabilă.
- Nivelul 4: Abilități specifice pentru dezvoltarea durabilă).

În cadrul workshop-ului despre „Integrarea dezvoltării durabile în învățământul superior”, cu profesorii Dnu Anders Rosén și Dna Emma Strömberg am încercat să facem analiza cursurilor care le predăm din punct de vedere al dezvoltării durabile și cum conceptul de dezvoltare durabilă poate fi implementat în predarea cursurilor. În grup au fost discutate multe abordări de influență industrială asupra mediului social, economic.

În cadrul atelierelor de lucru a fost menționat că la baza dezvoltării curriculumurilor se pune accent pe identificarea legăturilor interdisciplinare și se acordă mult timp pentru găsire a lor, în acest scop în fiecare semestru sunt organizate la universitate ateliere de lucru cu profesorii de la diferite departamente.

A fost observat că studenții se implică activ în procesul educațional și anume în procesul de dezvoltare a curriculumurilor. În cadrul KTH activează Echipa de Management al Uniunii Studenților, formată din 12 studenți care lucrează pe norma întreagă în cadrul Uniunii și sunt responsabili de careva domenii specifice. În cadrul seminarului a avut loc o întâlnire cu studenta Elisabet Lövkvist din cadrul Echipei de Management al Uniunii Studenților, responsabilă de departamentul de Educație, care a expus experiența de lucru în Uniunea Studenților și cum studenții se implică în procesul evaluării cursurilor.

În decursul săptămânii de training au avut loc seminare, unde au fost expuse metodologii și trucuri de predare, astfel profesorul Dnu Fredrik Lundell a ținut o sesiune despre Peer instruction, care poate fi implementată cu succes în cadrul orelor de curs și seminarelor, și permite dezvoltarea competențelor profesionale și transversale al studenților. Din sesiunea respectivă am învățat cum aș putea implementa instruirea dată în lucru cu studenți, astfel încât, motivând pe studenți să acceseze regulat sursele bibliografice și implementarea instruirea date ar permite ca studenții să învețe de a se exprima corect, de a formula și exprima corect gândurile.

Conferențiar universitar Dna Kristina Edström a ținut o sesiune despre “The Teaching Trick – How to improve student learning without spending more time teaching” (Trucuri de predare sau cum de a îmbunătăți învățarea studenților fără a consuma mai mult timp de predare) și în cadrul acestei sesiuni a fost prezentate diferite metode cum de făcut evaluare a studenților și de organizat procesul de studiu cu implicarea a cât mai activă a studenților, unde principiul cheie este că profesorii ar trebui să consume mai mult timp pentru lucruri care duc la o învățatură de înaltă

calitate și mai puțin timp la alte lucruri care doar ocupă timp în program. Au fost prezentate exemple concrete care pot fi folosite pentru a realiza acest principiu.

c) Mediu de studiu

Pe parcursul săptămânii au fost vizitate spații de studiu formale și neformale, adaptate pentru diverse activități de învățare.

Aș vrea să menționez vizita în centrul OpenLab, care este un centru în care studenții, profesori și cercetătorii de la Karolinska Institutet, Institutul Regal de Tehnologie KTH, Universitatea Stockholm și Universitatea Södertörn lucrează la provocările cu care se confruntă orașul Stockholm, Consiliul Județean Stockholm și Consiliul de administrație al Județului Stockholm. Scopul este de a propune soluții la problemele sociale complexe din cadrul acestei regiuni prin intermediul unei colaborări interdisciplinare.

Concluzii:

În cadrul vizite la Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia am învățat multe și anume moduri de aplicare a metodelor de învățare centrate pe student în activitatea de predare și învățare, cum de a îmbunătăți calitatea învățării și predării prin implementarea PBL la Universitatea Tehnică a Moldovei și cum pot fi perfectate curriculumuri din punct de vedere al dezvoltării durabile, conexiunii interdisciplinare și implementării metodelor de predare centrate pe student.

Cojuhari Irina, conf. univ., dr.

UTM

05.02.2018

RAPORT

asupra stagiului de mobilitate în cadrul proiectului

„PBLMD: Introducing Problem Based Learning in Moldova: Toward Enhancing Students’ Competitiveness and Employability”, Universitatea Tehnică Regală/KTH, Suedia

în perioada 15 – 19 ianuarie 2018

Institutului Regal de Tehnologie (cunoscut sub acronimul **KTH**, în suedeză **Kungliga tekniska högskolan**, în engleză **Royal Institute of Technology**) din Stockholm, fondată în 1827, reprezintă o treime din capacitatea educativă și de cercetare la nivel universitar în inginerie și tehnologie a Suediei.

Institutului Regal de Tehnologie KTH creat în baza Laboratorium Mechanicum pentru cercetare și predare în mecanică, fondat la Stockholm în 1697 de Christopher Polhem după călătoriile, studiile și cercetările sale în străinătate. Acest laborator a fost denumit ulterior în Școala Mecanică înainte de transformarea sa din 1827 în Institutul Tehnologic, primul institut de tehnologie (politehnică) din Suedia, prin decizia regelui Charles XIV Ioan al Suediei, care era de asemenea și mareșalul Franței, după modelul École Polytechnique, din Paris, Franța.

Obiectivele generale

Obiectivele generale ale mobilității au vizat îmbunătățirea la Universitatea Tehnică a Moldovei a:

- Sistemului de formare inginerească;
- Metodelor de predare/învățare centrate pe student;
- Integrarea mediului industrial/social în procesul de educație;
- Strategiilor de schimbare, demersuri de îmbunătățire.

Structura organizațională

Ministerul Educației și Cercetării din Suedia este responsabil de educație și formare profesională, care include educația preșcolară, educația școlară, educația în învățământul secundar superior, educație pentru adulți, cercetare și învățământul superior (ciclu I, II și III) și învățământul profesional superior.

Guvernul definește obiectivele și strategia națională de dezvoltare, care sunt realizate și administrate de Inspectoratul Școlar Suedez (Skolinspektionen) și Agenția Națională pentru Educație (Skolverket). Agenția Națională pentru Educație este considerată și ca un Punct Național de Referință a Calității, ceea ce înseamnă că Agenția este responsabilă de Sistemul European de credite pentru educație și formarea profesională (ECVET - The European Credit system for Vocational Education and Training) și Asigurarea calității Europene în învățământul profesional

(EQAVET- European Quality Assurance in Vocational Education and Training).

În cadrul KTH activează zece școli, fiecare fiind formată dintr-un număr de departamente:

1. Școala de Arhitectură și Mediul de Construcții (School of Architecture and the Built Environment - ABE).

1. Școala de Biotehnologie (School of Biotechnology BIO).

2. Școala de Știința Calculatoarelor și Comunicații (School of Computer Science and Communication CSC).

3. Școala de Inginerie Electrică (School of Electrical Engineering -EE).

4. Școala de Inginerie și Management Industrial (School of Industrial Engineering and Management (ITM).

5. Școala de Tehnologie a Informației și Comunicațiilor (School of Information and Communication Technology ICT).

6. Școala de Științe și Inginerie Chimică (School of Chemical Science and Engineering CHE).

7. Școala de Tehnologie și Sănătate (School of Technology and Health STH).

8. Școala de Științe Inginerești (School of Engineering Sciences SCI).

9. Școala de Educație și Comunicare în Inginerie (School of Education and Communication in Engineering Science).

Fiecare Școală oferă programe de studii pentru ciclu I și II de studii și domenii de cercetare. Aparatul de conducere a școlilor este constituit din decan, vice – decan, coordonator administrativ, șef de finanțe, responsabil de cercetare, responsabili de studii de ciclu I, II și III.

Pentru problemele legate de calitatea educației, cercetare și interacțiunii cu comunitatea este responsabil Consiliul, care acționează în calitate de organ consultativ al președintelui.

Conform Planului de dezvoltare a KTH, fiecare cadru didactic este obligat să participe la cursuri de formare continuă pe o durată de 10 săptămâni (15 ECTS). Pentru formarea cadrelor didactice KTH oferă următoarele cursuri:

- Bazele comunicării și predării (3 ECTS).
- Predarea și învățare în învățământul superior (7,5 ECTS).
- Învățare pentru dezvoltarea durabilă (4,5 ECTS).
- Conducerea dezvoltării educaționale (3 ECTS).
- Strategii de predare și proiectare pentru învățarea online și mixtă (3 ECTS).
- Supravegherea și evaluarea activității de proiectare în primul și al doilea ciclu de studii (3 ECTS).
- Proiectarea cursurilor online și mixtă – proiect de curs (1,5 ECTS).

Programul de studii

Sistemul suedez include nu numai studii universitare tradiționale, ci și studii de formare a profesorilor, formarea în domeniul sănătății, formarea tehnică etc. Învățământul superior este împărțit în studii universitare, postuniversitare și de cercetare (doctorat).

Procesul de învățare/predare la KTH, este determinat de inițiativa CDIO, unde KTH fiind unul dintre cei primii patru fondatori ai inițiativei CDIO. Inițiativa CDIO este un cadru educațional inovator pentru formarea generație de ingineri care creează ingineria. Cadrul oferă studenților o educație fundamentală care pune în evidență principiile de inginerie stabilite în contextul sistemelor și produselor din lumea reală Concepție - Proiectare - Implementare - Operare (CDIO). Inițiativa CDIO a fost dezvoltată cu contribuția cadrelor universitare, a industriei, a inginerilor și a studenților și a fost concepută special ca un șablon care poate fi adaptat și adoptat de orice școală de inginerie universitară. Deoarece CDIO este un model de arhitectură deschisă, este disponibil pentru toate programele de inginerie universitară să se adapteze nevoilor specifice și este utilizată de un număr tot mai mare de instituții de învățământ din domeniul ingineriei din întreaga lume.

O ocazie și oportunitate unică în cadrul vizitei a fost întâlnirea cu fondatorul programului CDIO „The CDIO Syllabus: A Statement of Goals for Undergraduate Engineering Education” profesorul Edward F. Crawley din cadrul Institutului de Tehnologie din Massachusetts, USA. Sesiunea s-a axat pe întrebări răspunsuri în jurul programului CDIO.

Se poate menționa, că în urma participării la seminarul „Enhancing Engineering Education” (Îmbunătățirea educației în inginerie) organizat de Universitatea KTH, am luat cunoștință cu sistemul educațional din Suedia, am văzut că la baza îmbunătățirii procesului educațional stă dezvoltarea curriculelor, care în cadrul KTH sunt dezvoltate în contextul inițiativei CDIO și din punct de vedere a dezvoltării durabile, care presupune analiza fiecărui curs pe patru nivele:

Nivelul 1: Impactul programului asupra mediului economic, social;

Nivelul 2: Aplicabilitatea ingineriești;

Nivelul 3: Instrucțiune pentru dezvoltarea durabilă;

Nivelul 4: Abilități specifice pentru dezvoltarea durabilă.

În cadrul atelierelor de lucru a fost menționat că la baza dezvoltării curriculelor se pune accent pe identificarea legăturilor interdisciplinare și se acordă mult timp pentru identificarea lor, în acest scop în fiecare semestru sunt organizate la universitate ateliere de lucru cu profesorii de la diferite departamente.

Studenții se implică activ în procesul educațional. În cadrul KTH activează Echipa de Management al Uniunii Studenților, formată din 12 studenți care lucrează pe norma întreagă în cadrul Uniunii și sunt responsabili de careva domenii specifice. În cadrul seminarului a avut loc o

întâlnire cu studenta Elisabet Lökvist din Echipa de Management al Uniunii Studenților, responsabilă de departamentul de Educație, care a expus experiența de lucru în Uniunea Studenților și cum studenții se implică în procesul evaluării cursurilor.

Pe parcursul săptămânii au avut loc seminare, unde au fost expuse metodologii și trucuri de predare, profesorul Fredrik Lundell a ținut o sesiune despre Peer Instruction (Instruirea colegială) care poate fi implementată cu succes în cadrul seminarelor și permite dezvoltarea competențelor profesionale și transversale ale studenților. Conferențiar universitar Kristina Edström a făcut o prezentare despre trucurile folosite de profesori pentru a spori motivarea studenților să învețe și a minimiza timpul pentru evaluarea cunoștințelor studenților “The Teaching Trick – How to improve student learning without spending more time teaching”.

Mediu de studiu

Instituția dispune de spații de studiu formale și neformale, adaptate pentru diverse activități de învățare. Biblioteca universității poate fi comparată cu o bijuterie. Laboratoarele sunt dotate cu cele mai noi tehnologii. Spațiile de recreere pentru studenți le oferă posibilitatea de a petrece timpul eficient într-o atmosferă plăcută.

Centrul OpenLab, care ne-a fost prezentat reprezintă un centru în care studenții, profesori și cercetătorii de la Institutul Regal de Tehnologie KTH, Universitatea Stockholm și Universitatea Södertörn lucrează în colaborare pentru a găsi soluții la provocările cu care se confruntă orașul Stockholm.

În continuare este descrierea detaliată a activităților realizate pentru atingerea obiectivelor mobilității.

Activități realizate

Activitățile incluse în agenda de lucru, definită pentru fiecare zi între orele 9.15-16.00, au cuprins:

- Prezentări și ateliere, conduse de profesorii Institutului Regal în vederea studierii metodelor aplicate în educație - Anna-Karin Högfeltd, Kristina Edström, Fredrik Lundell, Martin Edin Grimheden, Emma Strömberg, Anders Rosén etc.

- Vizite la subdiviziuni/centre afiliate: Școala de Arhitectură/Științe ingineresti, Programul Mecatronică - Martin Edin Grimheden, <https://www.kth.se/profile/mjg>, OpenLab, <http://openlabsthlm.se/about/>.

- Discuții invitați speciali în vederea înțelegerii contextului universitar

- Inovare și relații internaționale - Ed Crawley, <http://aeroastro.mit.edu/faculty-research/faculty-list/edward-f-crawley>

- Administrare studențească - Elisabet Lökvist, <http://ths.kth.se/about-ths/ths-central/karledning/>

Realizarea obiectivelor

- Sistemul de formare inginerească

Prezentarea de Anna-Karin Högfeldt: Pregătirea academică a profesorilor este obligatorie și durează 10 săptămâni/15 ECTS, cuprinzând module semnificative formării pedagogice ingineresti (Învățare și medii de învățare; Studenții; Rolul profesorului; Proiectarea cursurilor ce ar facilita învățarea conștientă/meaningful learning; Dezvoltarea pedagogică și profesională); Se impune o abordarea sistemică în formarea competențelor și o colaborare dintre profesorii modulelor din program;

- Metode de predare/învățare centrate pe student

Prezentarea de Kristina Edström: Principiul esențial definit în discurs constă în faptul că profesorii ar trebui să realizeze mai multe lucruri care duc la o învățare de înaltă calitate și mai puține care nu conduc spre ea. Au fost discutate tehnici ce pot fi folosite pentru a ilustra principiul, dar și invocate abordări tradiționale care nu implică/provoacă studenții să învețe, stabilindu-și propriile obiective de studiu.

Prezentarea de Fredrik Lundell: Peer-instruction este o metodă de învățare activă, una din metodele care explicit centrează studentul în procesul de învățare; presupune pregătirea preliminară a studentului de ore și implicarea colegilor în evaluare; unele tehnici presupun lucrul în echipă la reflectarea temelor în clasă, după analiza răspunsurilor date individual;

Prezentarea de Martin Edin Grimheden: Aplicarea metodelor Agile face studenții pregătiți pentru lucrul în industrie; metoda stabilește ritmul și structura muncii, presupune auto-organizare (conform rolurilor definite de metodologie) și prezentarea periodică a rezultatelor (sprinturi); deoarece orice membru a echipei trebuie să fie gata să preia sarcinile altuia, impune o pregătire uniformă și comună a tuturor membrilor, toți atribuindu-și responsabilitatea livrării rezultatelor.

- Integrarea mediul industrial/social

Prezentarea de Anna-Karin Högfeldt: Competențele profesionale ale studenților trebuie dezvoltate în colaborare directă cu mediul industrial, care pot defini probleme reale; Partenerii strategici menționați sunt ABB, Skanska, Ericsson, Scania, Saab etc.

Prezentarea reprezentantului OpenLab, care definește o platformă de colaborare dintre universitate, mediul industrial și societate. În cadrul instituției sunt selectate cele mai stringente probleme ale comunității și se încearcă găsirea soluției într-o manieră interdisciplinară, în contextul afilierii mai multor universități (nu doar ingineresti) și a primăriei Stockholm

(beneficiarul mai multor realizări); implicarea studenților se realizează în mod constant, dar nu în mod obligatoriu are o legătură curriculară cu KTH.

- Strategii de schimbare, demersuri de îmbunătățire

Prezentarea de Kristina Edström: Inițiativa CDIO (Conceive - Design - Implement - Operate), lansată în 2000 de MIT, KTH, Chalmers și Linköping University, oferă o perspectivă pentru regândirea învățământului ingineresc, în care rezultatele învățării trebuie să aibă caracter dual definit de fundamente tehnice/tehnologice și abilitățile profesionale ingineresti; fapt care duce la un Curriculum integrat (discipline-led learning vs. problem/practice-led learning), aplicarea metodelor active, lucrul la proiecte reale și în echipă etc; Cadrul se bazează pe o serie de „standarde” care definesc principiile formării unui inginer „care poate face inginerie”.

Prezentare de Anna-Karin Högfeltd: Evoluția educației ingineresti poate fi descrisă în trei etape – i) tradițională (știință, individual, obiective specifice/context R&D), ii) PBL/CDIO (inginerie, echipă, context de produs, necesități de client/consumator), iii) bazată pe provocări (inginerie și business, context social/integrator, definit de valori); Schimbările se realizează în câteva dimensiuni – curriculum (programe, cursuri, module), facultate (formare profesori), instituție (infrastructura fizică, socială, organizațională etc), student (democratizarea învățământului, o mai mare implicare a studenților în viața universitară).

Prezentarea de Anders Rosén și Emma Strömberg: Dezvoltarea sustenabilă (DS) este parte importantă a planului de dezvoltare a KTH pentru anii 2018-2023; Astfel instituția depune eforturi considerabile de integrare a dezvoltării sustenabile în educația inginerescă; În tezele de master în inginerie se impune demonstrarea abilităților să dezvolte produse, procese și sisteme care să ia în considerare necesitățile oamenilor și obiectivele de dezvoltare sustenabilă din perspectiva economică, socială și ecologică; Cadrul discutat de integrare a DS (autor AR) cuprinde patru nivele (de la expunerea aspectelor fundamentale ale DS pînă la dezvoltarea de competențe pentru DS); iar cele 17 obiective strategice de dezvoltare durabilă definite de ONU pot încadra direcțiile curriculare al programelor de studii.

Prezentare de Elisabet Lökvist, THS; existența uniunii studențești este definită prin lege; majoritatea studenților fac parte din THS; Structura și activitățile uniunii reflectă acelea ale instituției regale, în vederea facilitării implicării studenților în viața universitară; Studenții la KTH sunt implicați atât în procesele administrative (fiind parte din consiliile de toate nivelurile), cât și educaționale (membrii a grupurilor de evaluare cursuri), ceea ce duce la transparentizare și o mai bună înțelegere a necesităților tinerilor.

Mariana Catruc

Lector superior DISA, UTM